

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    9 月    2 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 5 7 0 9 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 5 7 0 9 1 ]

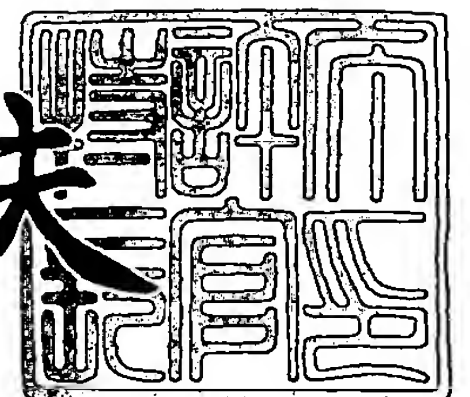
出    願    人            日 本 電 波 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月    5 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002066

【提出日】 平成14年 9月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 小原 茂

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 幸喜 源和

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
日本電波工業株式会社 狭山事業所内

【氏名】 原 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 代表取締役社長 竹内 敏晃

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015923

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 短冊形の I T カットの水晶振動子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、この回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した短冊形の水晶片に電極を形成したものにおいて、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分及び  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分の互いに対向する少なくとも一組の辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。

【請求項 2】 請求項 1 において、水晶片は Z' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。

【請求項 3】 請求項 1 において、水晶片は X' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は I T カットの水晶振動子に係わり、特に良好な振動特性を得ることができる保持位置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

(発明の背景) 従来 2 回回転水晶振動子として、たとえば特開平 1 1 - 1 7 7 3 7 6 号に開示されるような S C カットの水晶振動子が知られている。

この S C カットの水晶振動子では、たとえば図 4 に示すように水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $33^{\circ}$  回転し、さらにこの回転した位置から Z 軸を中心にして約  $22^{\circ}$  回転した面から切り出した水晶片 1 に電極を形成したものである。

【0 0 0 3】

この S C カットの水晶振動子は、A T カットと同様の三次曲線状の温度特性を

有し、かつその変極点が  $94^{\circ}\text{C}$  であり、いわゆる恒温槽型の水晶発振器の水晶振動子として用いられている。

#### 【0 0 0 4】

しかしながら、S C カットの水晶振動子では変極点の温度は  $94^{\circ}\text{C}$  なので、これより低い温度の極値を恒温槽の目標温度に設定すると、目標温度は  $65^{\circ}\text{C}$  ないし  $85^{\circ}\text{C}$  になる。

このため使用温度範囲の広い発振器で、たとえば、高温側が  $80^{\circ}\text{C}$  まで使用することを要求された場合、恒温槽の設定温度とのマージンが少なくなる。

このため恒温槽を一定温度に制御することが困難になり、一定の発振周波数を維持できなくなる。

#### 【0 0 0 5】

このため I T カットの水晶振動子を用いることが考えられている。

I T カットの水晶振動子は、S C カット水晶振動子と同様の 2 回回転水晶振動子である。

そして I T カット水晶振動子では、たとえば図 5 に示すように水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、さらにこの回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した水晶片 2 に電極を形成したものである。

#### 【0 0 0 6】

この I T カットの水晶振動子の温度特性も概略 S C カット水晶振動子と同様であり、変極点温度は  $74^{\circ}\text{C}$  と低くなる。

したがって変極点よりも高温側の極値は  $85^{\circ}\text{C}$  ないし  $105^{\circ}\text{C}$  となる。

したがって動作温度範囲の最高温度が  $80^{\circ}\text{C}$  であることを要求される場合も、恒温槽の設定温度を  $85^{\circ}\text{C}$  ないし  $105^{\circ}\text{C}$  の範囲に設定することができ比較的容易に温度制御を行うことができる。

#### 【0 0 0 7】

しかしながら I T カットの水晶振動子は実用例が少なく、特に支持位置と振動特性の関係に関しては全く解明されていない。

#### 【0 0 0 8】

**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、支持位置を規定することによって良好な振動特性を得ることのできる I T カットの水晶振動子を提供することを目的とするものである。

**【0 0 0 9】****【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項 1 は、水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、この回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した水晶片に電極を形成したもののにおいて、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分及び  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分の互いに対向する少なくとも一組の辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子である。

**【0 0 1 0】**

そして本発明の請求項 2 は請求項 1 において、水晶片は Z' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子であり、請求項 3 は請求項 1 において、水晶片は X' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子である。

**【0 0 1 1】****【発明の実施の形態】**

以下本発明の一実施態様を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は Z' 軸方向に細長い短冊形の I T カットの水晶片 3 の平面図である。

このような I T カットの水晶片は、水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、さらにこの回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出したものである。

**【0 0 1 2】**

なお図 1 において、図示水平方向が Z' 軸、垂直方向が X' 軸である。

そして、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  (図示 A) と  $198^{\circ} \pm 1$

8°（図示B）の部分を保持するようにしている。

#### 【0 0 1 3】

水晶片1の保持位置をこのように規定した理由は次の通りである。

すなわちITカットの水晶片に圧電振動を励振した時の板面の変位分布を測定したところ、図2に示すように観察された。

一般に水晶振動子では、振動特性に与える影響を極力少なくするためには変位の少ない部分を保持することが望ましい。

#### 【0 0 1 4】

なお、図2において、水平方向はZ'軸、垂直方向はX'軸である。

そして変位の位置と大きさを等高線で表している。

したがって比較的大きな変位は、Z'軸から160°と340°の方向を結ぶ線上に位置している。

よってこの方向を避けて、Z'軸から18°±18°（図示A）より好ましくは18°±9°と198°±18°（図示B）より好ましくは198°±9°の部分を保持することとした。

#### 【0 0 1 5】

このようにすれば、比較的、振動変位の少ない部分を保持することができ、それによって良好な振動特性を得ることができる。

そして、保持構造からの応力が振動特性に与える影響も少なくでき、安定度も向上することができる。

#### 【0 0 1 6】

なお図1に示す実施の態様では、Z'軸方向に細長い短冊形の水晶片3を用いたものについて説明したが、このようなものに限定されるものではなく、たとえば図3に示すようにX'軸方向に細長い水晶片4にも適用できる。

この場合は、水晶片の対角線がZ'軸から108°±18°（図示C）、より好ましくは108°±9°と288°±18°（図示D）、より好ましくは288°±9°に位置する部分を保持するようにすればよい。

#### 【0 0 1 7】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明は、可及的に振動変位の少ない部分を保持するようにしたので、振動特性を損なうことなく、かつ保持系が振動特性に与える影響を少なくでき、それによって良好な振動特性を得ることができる I T カットの水晶振動子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

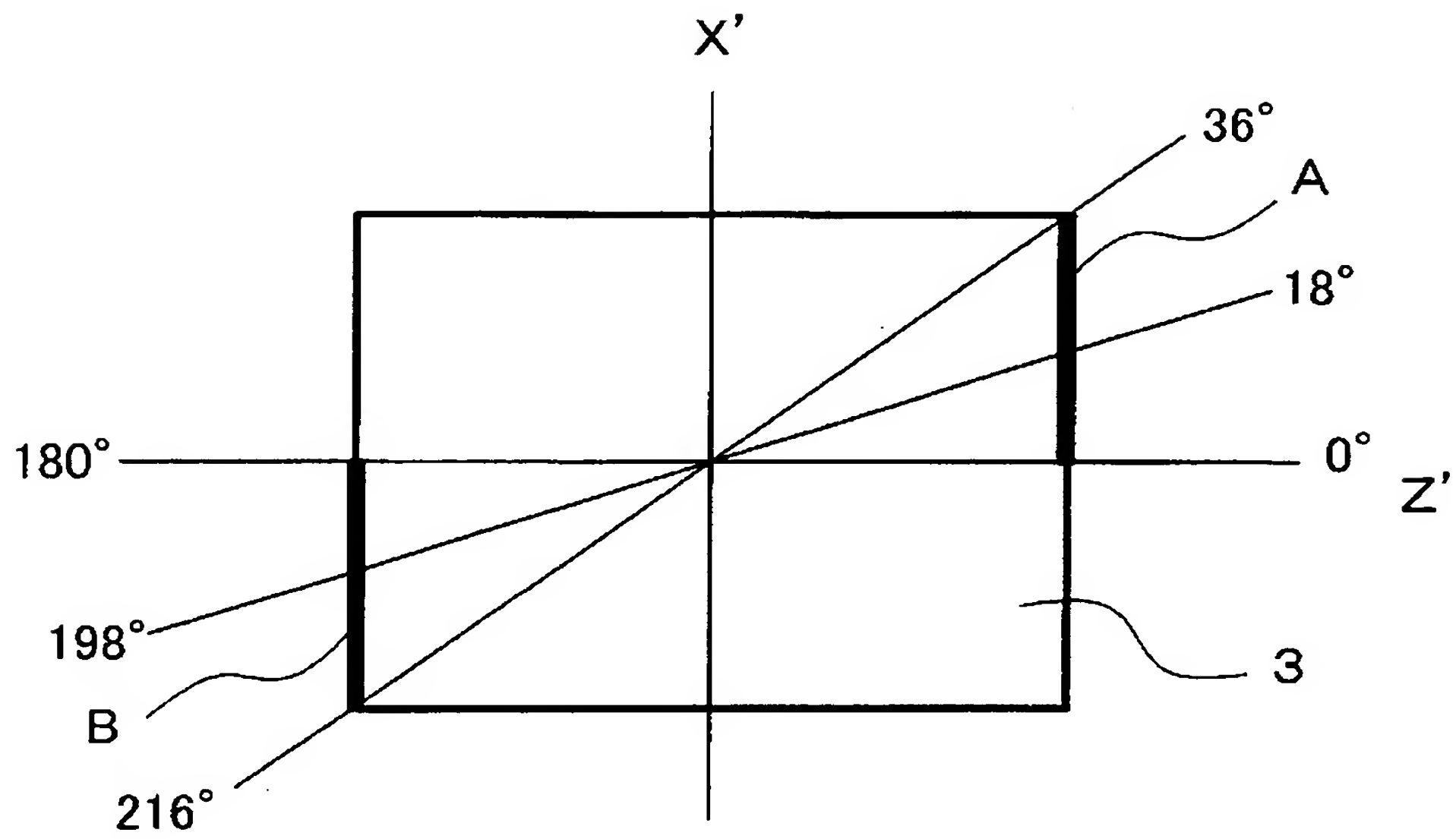
- 【図 1】 本発明の一実施態様の水晶片の平面図である。
- 【図 2】 I T カットの水晶片の振動変位の分布を示す図である。
- 【図 3】 本発明の他の実施態様の水晶片の平面図である。
- 【図 4】 S C カットの水晶片の切断角度を説明する図である。
- 【図 5】 I T カットの水晶片の切断角度を説明する図である。

【符号の説明】

- 1、2、3、4 水晶片

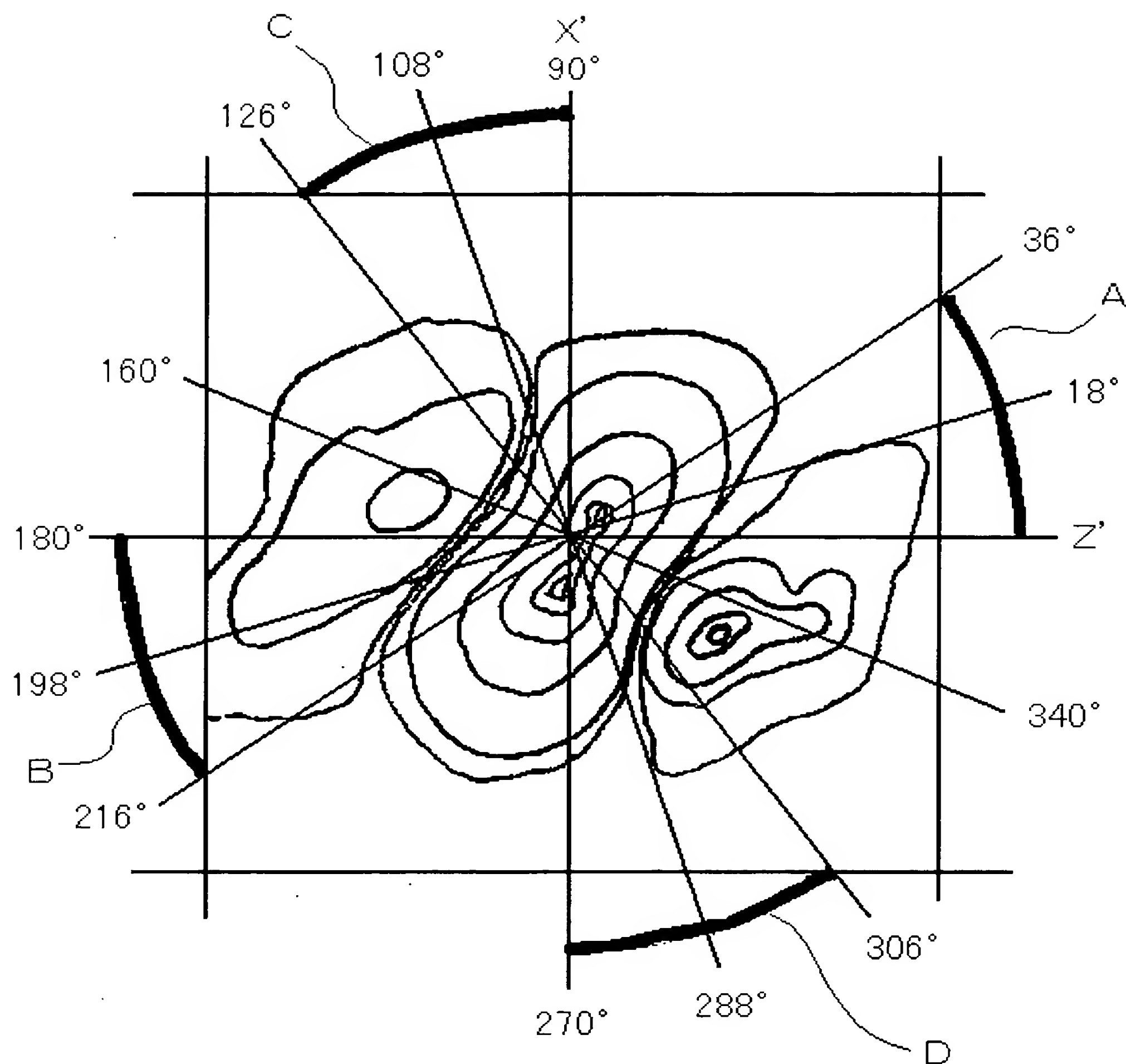
【書類名】 図面

【図 1】

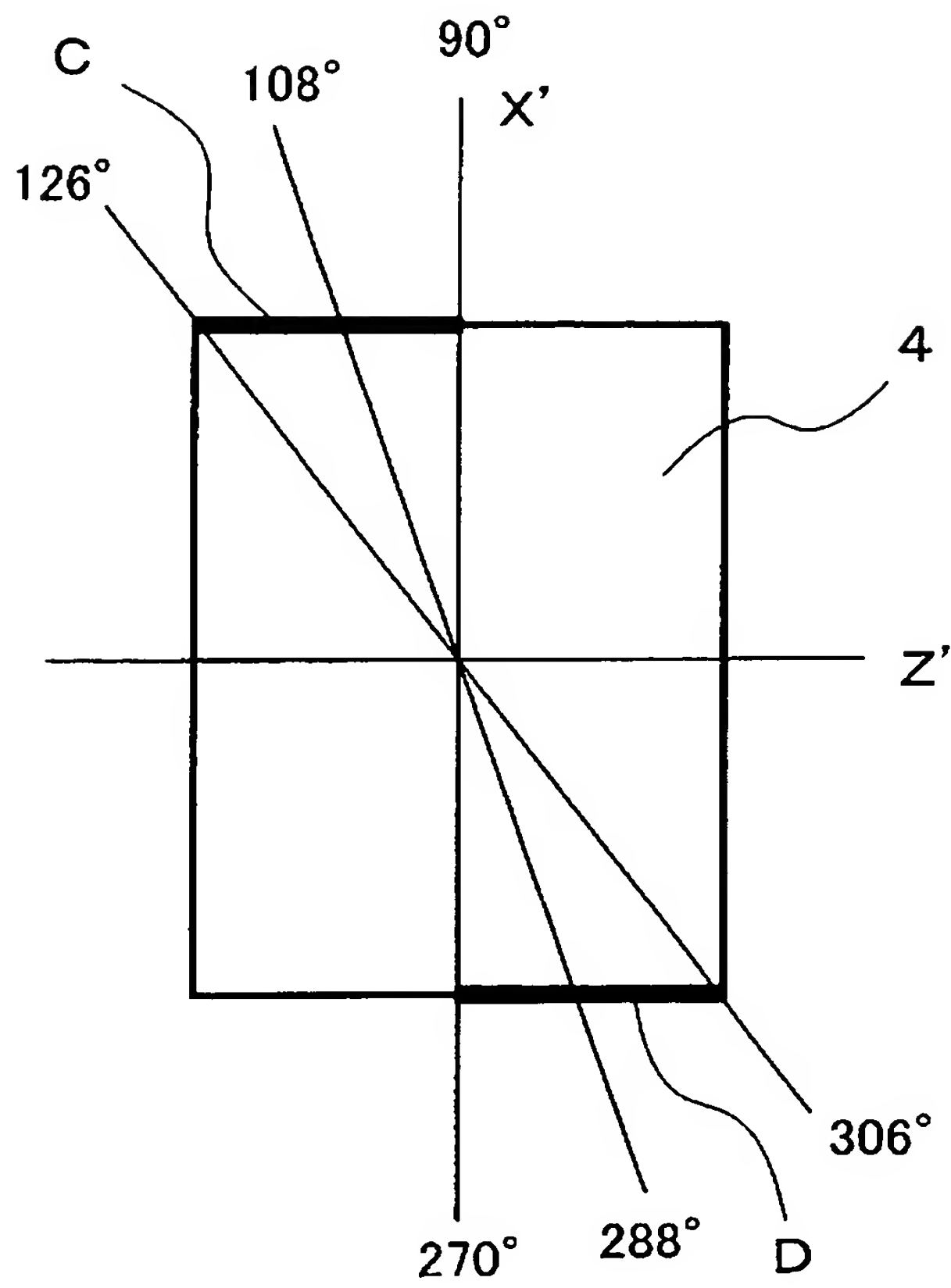




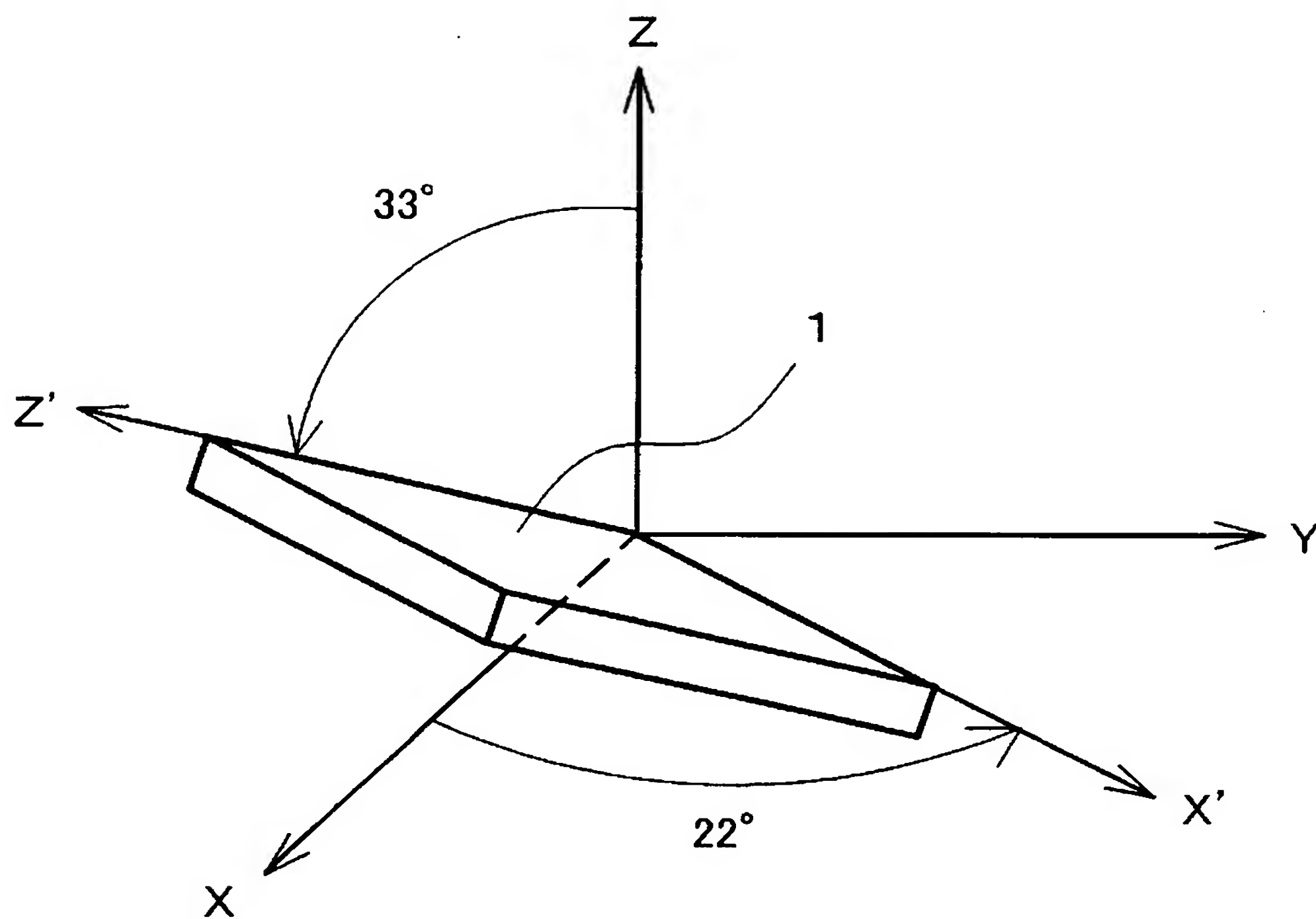
【図 2】



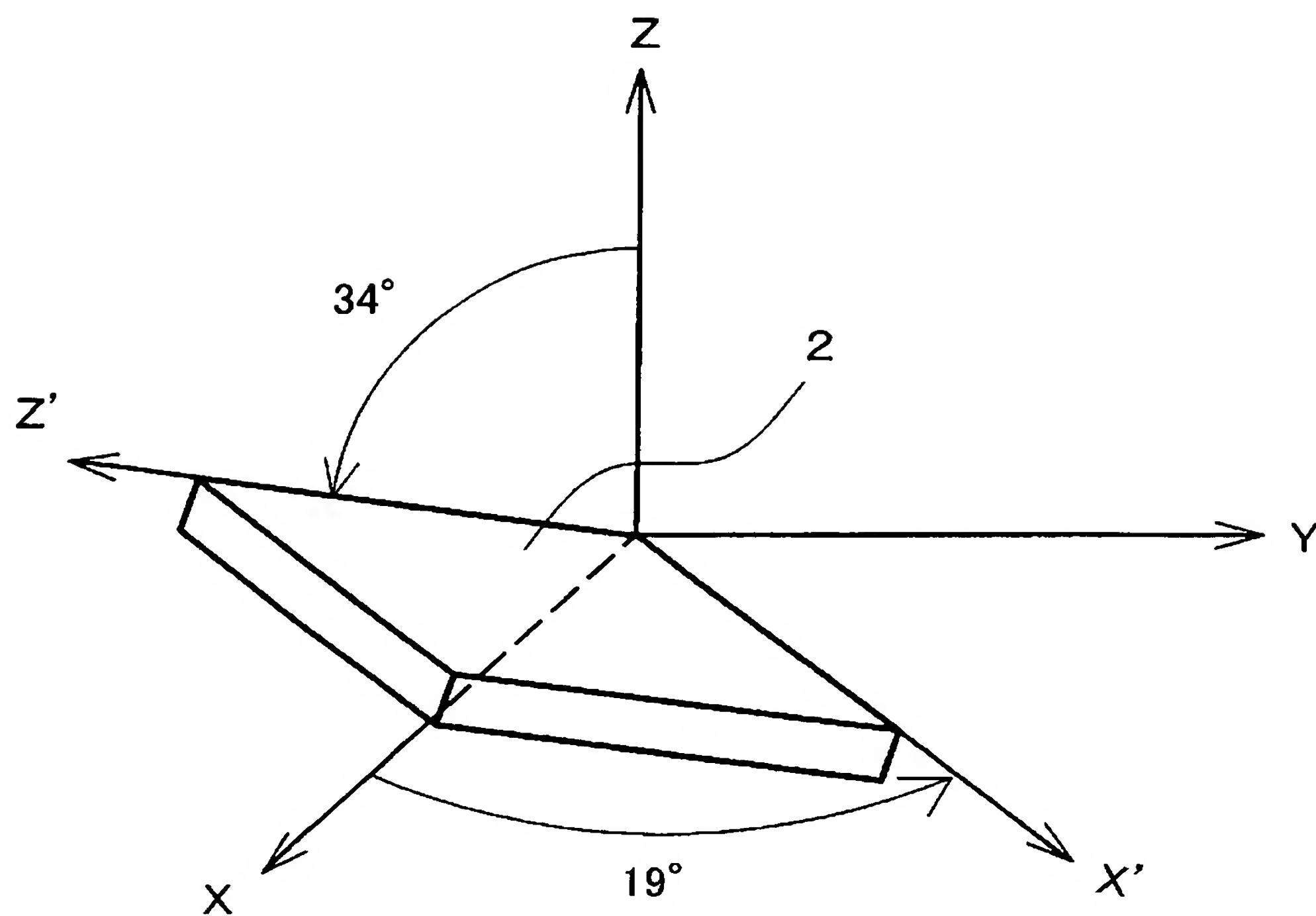
【図 3】



【図 4】



【図 5】



**【書類名】 要約書**

**【目的】** 保持位置を規定することによって良好な振動特性を得ることのできる短冊形の I T カットの水晶振動子を提供する。

**【構成】** 水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、この回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した水晶片に電極を形成したものにおいて、Z' 軸方向に細長い短冊形の水晶片では水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の対向する辺縁部分を保持し、X' 軸方向に細長い短冊形の水晶片では  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の対向する辺縁部分を保持することを特徴とする。

**【選択図】** 図 1

【書類名】 手続補正書

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-257091

【補正をする者】

【識別番号】 000232483

【氏名又は名称】 日本電波工業株式会社

【代表者】 取締役社長 竹内敏晃

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】 1

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】 2

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】 3

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】 4

【手続補正 5】

【補正対象書類名】	明細書
【補正対象項目名】	0 0 1 4
【補正方法】	変更
【補正の内容】	5
【プルーフの要否】	要

**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、この回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した短冊形の水晶片に電極を形成したものにおいて、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分及び  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分の互いに対向する少なくとも一組の辺縁部分を含む位置を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。

【請求項 2】 請求項 1 において、水晶片は Z' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を含む位置を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。

【請求項 3】 請求項 1 において、水晶片は X' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を含む位置を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子。



## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 は、水晶の結晶の Y 軸に直交する面を X 軸を中心にして約  $34^{\circ}$  回転し、この回転した位置から Z 軸を中心にして約  $19^{\circ}$  回転した面から切り出した水晶片に電極を形成したもののにおいて、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分及び  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の部分の互いに対向する少なくとも一組の辺縁部分を含む位置を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子である。

## 【0 0 1 0】

そして本発明の請求項 2 は請求項 1 において、水晶片は Z' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子であり、請求項 3 は請求項 1 において、水晶片は X' 軸方向に細長い短冊形で水晶片の板面の Z' 軸から  $108^{\circ} \pm 18^{\circ}$  と  $288^{\circ} \pm 18^{\circ}$  の互いに対向する辺縁部分を含む位置を保持することを特徴とする短冊形の I T カットの水晶振動子である。

## 【 0 0 1 2 】

なお図 1 において、図示水平方向が Z' 軸、垂直方向が X' 軸である。

そして、水晶片の板面の Z' 軸から  $18^{\circ} \pm 18^{\circ}$  (図示 A) と  $198^{\circ} \pm 18^{\circ}$  (図示 B) の部分を 含む位置を保持するようにしている。この場合、図示 A、B の全体を保持してもよいし、一部を保持してもよいし、A、B の複数点を保持してもよい。

## 【0 0 1 4】

なお、図 2 において、水平方向は Z' 軸、垂直方向は X' 軸である。

そして変位の位置と大きさを等高線で表している。

したがって比較的大きな変位は、Z' 軸から  $160^\circ$  と  $340^\circ$  の方向を結ぶ線上に位置している。

よってこの方向を避けて、Z' 軸から  $18^\circ \pm 18^\circ$  (図示 A) より好ましくは  $18^\circ \pm 9^\circ$  と  $198^\circ \pm 18^\circ$  (図示 B) より好ましくは  $198^\circ \pm 9^\circ$  の部分を含む位置を保持することとした。この場合も、A、B の全体、一部、複数点を保持してもよい。

特願 2 0 0 2 - 2 5 7 0 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 2 4 8 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区西原 1 丁目 2 1 番 2 号

氏 名

日本電波工業株式会社